

PTO/SB/21 (08-03)  
Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/707,493	
	Filing Date	12/18/2003	
	First Named Inventor	Yun-Sheng Chen	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	ADTP0095USA

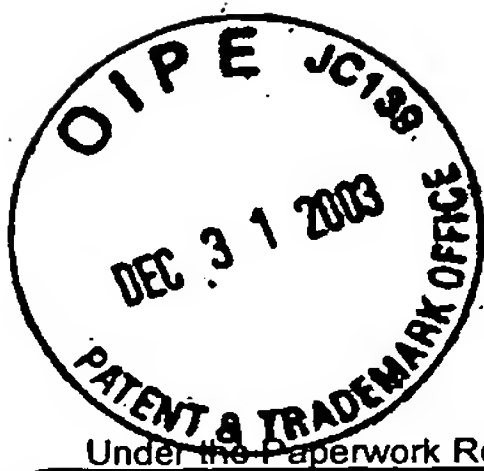
ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<div>Remarks</div>		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	
Date	12/30/2003

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)  
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

## Complete if Known

Application Number	10/707,493
Filing Date	12/18/2003
First Named Inventor	Yun-Sheng Chen
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	ADTP0095USA

## METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-0801  
Deposit Account Name: North America International Patent Office

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

## FEE CALCULATION

### 1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)				(\$ ) 0.00	

### 2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims:  - 20\*\* =  X  =   
Independent Claims:  - 3\*\* =  X  =   
Multiple Dependent:  =

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

## FEE CALCULATION (continued)

### 3. ADDITIONAL FEES

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	0.00
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) \_\_\_\_\_

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

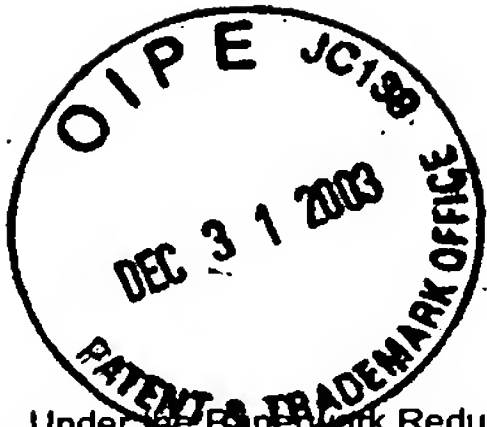
## SUBMITTED BY

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	12/30/2003		

**WARNING:** Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



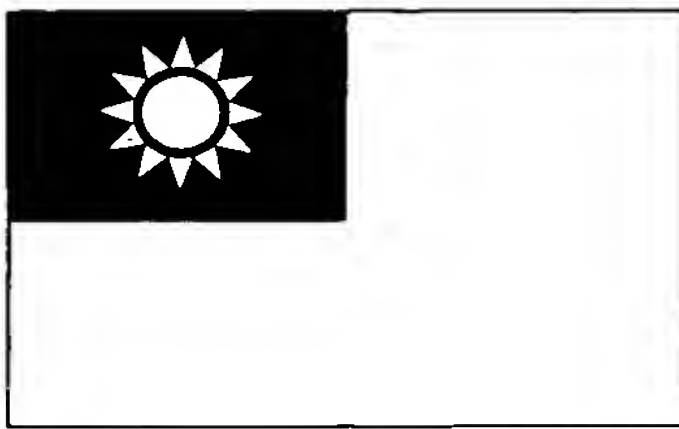
PTO/SB/02B (11-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

## DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092113642	Taiwan R.O.C	05/20/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 05 月 20 日  
Application Date

申請案號：092113642  
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 18 日  
Issue Date

發文字號：09220721760  
Serial No.



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	一種有機發光二極體結構
	英 文	AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 陳韻升
	姓 名 (英文)	1. Chen, Yun-Sheng
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 高雄市三民區陽明路三0一巷十一弄一號
	住居所 (英 文)	1. No. 1, Alley 11, Lane 301, Yang-Ming Rd., San-Min, Kao-Hsiung City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. AU Optronics Corp.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市新竹科學工業園區力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin- Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1. Lee, Kuen-Yao



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種有機發光二極體結構)

本發明係提供一種有機發光二極體結構，其包含有一透明導電層設置於一基板之一上表面，該透明導電層之一下表面之寬度係大於該透明導電層之一上表面之寬度，一有機薄膜設置於該透明導電層之上，且該有機薄膜覆蓋住該透明導電層，以及一金屬層設置於該有機薄膜之上。

五、(一)、本案代表圖為：第五圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明

100 有機發光二極體結構

102 基板

104 透明導電層

106 上表面

108 下表面

112 上表面

114 有機薄膜

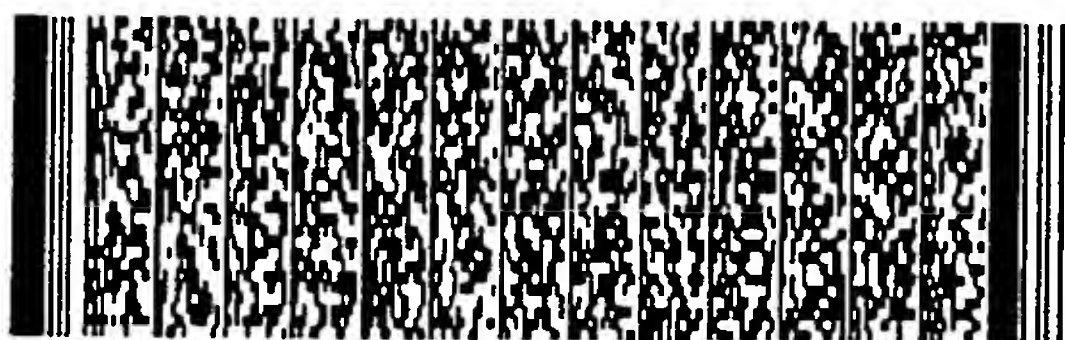
116 金屬層

118 電洞傳輸層

122 發光層

六、英文發明摘要 (發明名稱：AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE)

An organic light emitting diode (OLED) structure includes a transparent conductive layer disposed on a top surface of a substrate, an organic thin film disposed on the transparent conductive layer and covering the transparent conductive layer, and a metal layer disposed on the organic thin film. The width of a bottom surface of the transparent conductive layer is



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種有機發光二極體結構)

124 電子傳輸層

六、英文發明摘要 (發明名稱：AN ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE STRUCTURE)

greater than the width of a top surface of the transparent conductive layer.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。





## 五、發明說明 (1)

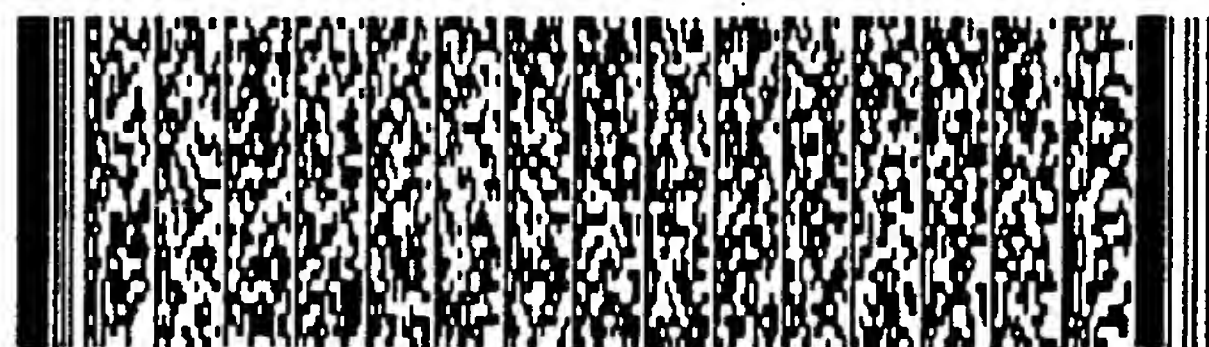
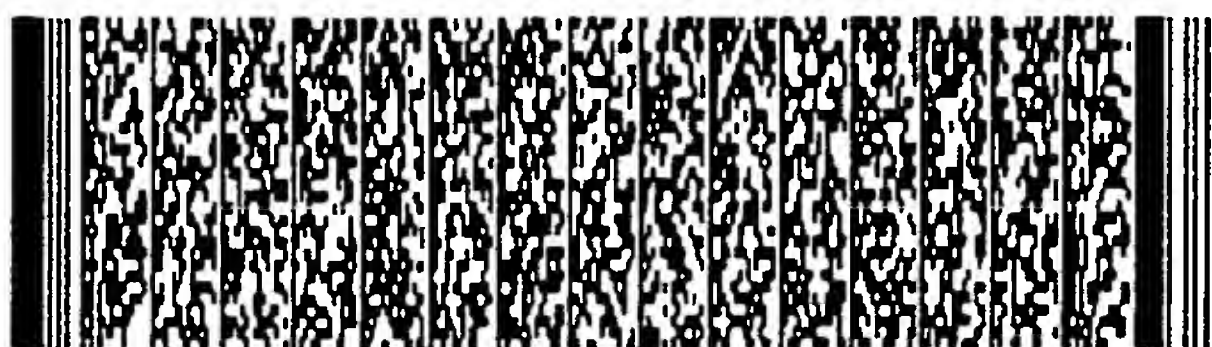
### 發明所屬之技術領域

本發明係提供一種有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED) 結構，尤指一種可避免電流過度集中 (concentrate) 以及能避免產生斷裂 (crack) 與暗點等缺陷之有機發光二極體結構。

### 先前技術

在平面顯示器中，有機發光二極體顯示器雖然起步較 LCD 晚，但卻以具備自發光、廣視角、回應速度快、低功耗電量、對比強、亮度高、厚度薄、可全彩化、結構簡單以及操作環境溫度範圍大等優點，故已逐漸在中、小尺寸攜帶式顯示器領域中受到矚目。尤其是在經過業界以及學界鍥而不捨的研發之後，一些之前所無法解決的問題，例如製程不良率過高、罩幕應用不良、封蓋 (cap seal) 作業不穩定等，目前已經有了突破性的發展，放眼未來，有機發光二極體顯示器甚至可能被應用於大尺寸的顯示器領域。

請參考圖一，圖一為一有機發光二極體結構 10 的示意圖。如圖一所示，有機發光二極體結構 10 主要包含有一透明玻璃基板 12，一透明導電層 (transparent conductive layer) 14 設置於玻璃基板 12 之表面，用來當



## 五、發明說明 (2)

做有機發光二極體結構 10 之陽極 (anode)，一有機薄膜 (organic thin film) 16 設置於透明導電層 14 之表面，以及一金屬層 (metal layer) 18 設於有機薄膜 16 表面，用來當做有機發光二極體結構 10 之陰極 (cathode)。

透明導電層 14 係包含有一氧化銦錫 (indium tin oxide, ITO) 層或是一氧化銦鋅 (indium zinc oxide, IZO) 層，而有機薄膜 16 則另包含有一電洞傳輸層 (hole transport layer, HTL) 20、一發光層 (emitting layer, E) 22，以及一電子傳輸層 (electron transport layer, ETL) 24 依序設於透明導電層 14 之上。其中，有機薄膜 16 可利用加熱蒸鍍 (thermal evaporation) 法製作而成的，電洞傳輸層 20 則包含有雙胺 (diamine) 化合物，金屬層 18 係由低功函數之金屬或合金所構成，通常包含有一鎂金屬層 (Mg layer)、一鋁金屬層 (Al layer) 或是一鋰 / 銀合金層 (Li/Ag alloy layer)。

此外，在實際應用時，亦可依照元件或製程的需求，於透明導電層 14 與電洞傳輸層 20 之間加入一電洞注入層 (hole injection layer, HIL) (未顯示) 或是於金屬層 18 與電子傳輸層 24 之間加入一電子注入層 (electron injection layer, EIL) (未顯示)，用來改善有機薄膜 16 和陽極 / 陰極接合可能產生的問題，以利電子或電洞注入有機薄膜 16 之中。再者，也可以選擇利用具有電子傳輸

### 五、發明說明 (3)

能力的發光層，或是具有發光能力的電洞傳輸層，以減少有機薄膜的使用，進而簡化製程。

當施加一直流(DC)電壓於有機發光二極體結構 10 時，電子會由金屬層 18(陰極)經電子傳輸層 24，而電洞則會由透明導電層 14(陽極)經電洞傳輸層 20分別注入發光層 22中，此時，由於外加電場所造成的電位差(potential difference)，將使得電子與電洞在發光層 22中移動，經再結合成為激態子(excitation)，而當激態子藉由釋放能量回到基態時，其中一定比例的能量(亦即發光量子效率)便會以光子的型式放出，並透過玻璃基板 12向下發光，此為有機發光二極體結構 10之電致發光(electroluminescent)的原理。

然而，如此完美的狀況卻必需建構在有機發光二極體結構 10之各層結構完整的前提之下。請參考圖二至圖四，圖二至圖四為習知技術中之有機發光二極體結構 50產生缺陷的剖面示意圖。如圖二所示，事實上在製作透明導電層 54時，通常係先形成一整層的透明導電薄膜(未顯示)，再利用草酸(oxalic acid)溶液來進行濕蝕刻製程(wet etching process)以形成透明導電層 54。由於濕蝕刻製程極易造成底切現象(undercut phenomenon)的特性，再加上所形成之透明導電薄膜(未顯示)上層的結晶(crystallinity)特性較下層的結晶特性為優良，故下層



#### 五、發明說明 (4)

的薄膜較容易被蝕刻，常使得透明導電層 54 之上表面之邊緣 (edge) 58 成為直角，同時有機薄膜 56 具有階梯覆蓋能力 (step coverage ability) 較差的特性，使得透明導電層 54 與有機薄膜 56 接壤處 62 的有機薄膜 56 厚度極薄。當施加電壓於有機發光二極體結構 50 時，因電場分佈 (electrical field distribution) 的緣故此處的電流密度 (current density) 將會過大，使得有機薄膜 56 迅速損壞 (deteriorate)。

如圖三所示，當透明導電薄膜蝕刻不良的情況更嚴重時，透明導電層 54 之上表面之邊緣 58 甚至成為銳角，使有機薄膜 56 不易成功地鍍附於透明導電層 54 的側邊之上，進而使得透明導電層 54 與有機薄膜 56 接壤處 62 的有機薄膜 56 產生斷裂 (crack) 的現象。尤有甚者，如圖四所示，當透明導電薄膜沉積或蝕刻的均勻性過度不佳，而使部分透明導電層 54 的厚度大於有機薄膜 56 的厚度時，甚至會於接壤處 62 造成用來作為陽極的透明導電層 54 與用來作為陰極的金屬層 64 直接短路 (short) 的現象，最後於產品上產生暗點。

因此，如何能發展出一種新的有機發光二極體結構，其不僅可以避免透明導電層與有機薄膜接壤處因電場集中而衍生的電流密度過大的情形，又可以改善透明導電層與有機薄膜接壤處之有機薄膜斷裂的現象，並減

## 五、發明說明 (5)

少有機發光二極體結構因為陰陽極短路而產生暗點的機會，便成為十分重要的課題。

## 發明內容

本發明之主要目的在於提供一種有機發光二極體結構，尤指一種可以避免上述問題產生之有機發光二極體結構。

二板該透以光基於該，發一大於層機於係置電有置度設導一種設寬膜明一層之薄透供電面機該提導表有住。係明下一蓋上，透一，覆之中一之度膜膜例：層寬薄薄施有電之機機實含導面有有佳包明表該該最構透上且於之結該一，置明該，之上設發，面層之層本構表電層屬在結上導電金體一明導一極之透明及

層係度包電機  
電層90厚不整生有  
導電於之力完產之  
明導大膜能且處明  
透明略薄蓋並緣發  
之透約機覆，邊本  
中且一有梯面之用  
構並有於階側層應  
結，具小的的電。  
體大緣係膜層導象  
極度邊度薄電明現  
二寬之厚機導透的  
光的面之有明免點  
發面表層使透避暗  
機表上電即於分及  
有上其導，附充以  
之較是明下鍍以裂  
明度或透之全，斷  
發寬構時提完層、  
本的結同前以電大  
於面梯，此得導過  
由表階角在也明度  
下一傾，透密  
之為的度佳覆流



#### 五、發明說明 (6)

發光二極體結構於實際生產時，將可以製作出具有優良電性 (electrical performance)、優良高信賴度 (high reliability) 表現以及壽命長 (long lifetime) 之產品。

#### 實施方式

請參考圖五，圖五為本發明第一實施例之一有機發光二極體結構 100 的剖面示意圖。如圖五所示，本發明之有機發光二極體結構 100 係包含有一基板 102，一用來當作陽極的透明導電層 104 設置於基板 102 之一上表面 106，且透明導電層 104 之下表面 108 之寬度係大於透明導電層 104 之上表面 112 之寬度，一有機薄膜 114 設置於透明導電層 104 之上，且有機薄膜 114 係覆蓋住透明導電層 104，以及一用來當作陰極的金屬層 116 設置於有機薄膜 114 之上。

在本發明之第一實施例中，基板 102 可為一玻璃基板、一塑膠基板或是一金屬基板，透明導電層 104 係包含有一氧化銦錫層或是一氧化銦鋅層等之透明導電材料，而有機薄膜 114 則另包含有一電洞傳輸層 118、一發光層 122，以及一電子傳輸層 124 依序設置於透明導電層 104 之上。其中，有機薄膜 114 係利用氣相蒸鍍法製作而成的，電洞傳輸層 118 則包含有雙胺化合物，而金屬層 116 則係由低功函數之金屬或合金所構成，通常包含有一鎂金屬

#### 五、發明說明 (7)

層、一鋁金屬層、一鋰金屬層或是一合金層。

此外，在實際應用時，亦可依照元件或製程的需求，於透明導電層 104 與電洞傳輸層 118 之間加入一電洞注入層 (未顯示) 或是於金屬層 116 與電子傳輸層 124 之間加入一電子注入層 (未顯示)，用來改善有機薄膜 114 和陽極/陰極接合所衍生的問題，以利電子或電洞注入有機薄膜 114 之中。再者，也可以選擇利用具有電子傳輸能力的發光層，或是具有發光能力的電洞傳輸層，以減少有機薄膜的使用，進而簡化製程。

本發明之透明導電層 104 之上表面 112 與透明導電層 104 的邊緣側壁係具有一傾角 (tilt angle)  $\theta$ ，且傾角  $\theta$  係約略大於 90 度。同時，透明導電層 104 之厚度 (thickness) 係小於 (smaller than) 有機薄膜 114 之厚度。通常透明導電層 104 之厚度係約略大於 400 埃 ( $\text{\AA}$ )，而有機薄膜 114 之厚度係約略大於 1000 埃 ( $\text{\AA}$ )。在此兩個前提之下，即使有機薄膜 114 具有階梯覆蓋能力較差的特性，也能得以完全鍍附於透明導電層 104 的側面，並完整包覆透明導電層 104，以有效避免透明導電層 104 邊緣之有機薄膜 114 過薄或是落差 (step) 過大，以及透明導電層 104 與有機薄膜 114 發生短路的情形，進而防止透明導電層 104 之邊緣處產生電流密度過大、斷裂以及暗點的現象。

## 五、發明說明 (8)

值得注意的是，欲形成本發明之具有大於90度之傾角 $\theta$ 的透明導電層104，也是先於基板102之上形成一整層的透明導電薄膜(未顯示)，且必需在形成透明導電薄膜(未顯示)之時，調整各種參數，並於形成透明導電薄膜(未顯示)之後的回火製程(post-annealing)時，注意控制回火溫度，以期能形成具有較好結晶特性之透明導電薄膜(未顯示)。然後，再利用底切現象較不嚴重的乾蝕刻(dry etching)製程來形成透明導電層104，此外，於進行乾蝕刻製程時，也必需對基板溫度(substrate temperature)、反應室壓力(chamber pressure)、蝕刻氣體(etching gas)之種類與比例、加至基板上之偏壓(bias voltage)以及蝕刻時所使用的電漿(plasma)種類做一些控制，才能形成具有理想形狀的透明導電層104。

接著請參考圖六，圖六為本發明第二實施例之一有機發光二極體結構200的剖面示意圖。如圖六所示，本發明之有機發光二極體結構200係包含有一基板202，一用來當作陽極的透明導電層204設置於基板202之一上表面206，且透明導電層204之下表面208之寬度係大於透明導電層204之上表面212的寬度，一有機薄膜214設置於透明導電層204之上，且有機薄膜214覆蓋住透明導電層204，以及一用來當作陰極的金屬層216設置於有機薄膜214之上。其中，第二實施例中所揭露的基板以及各結構層，

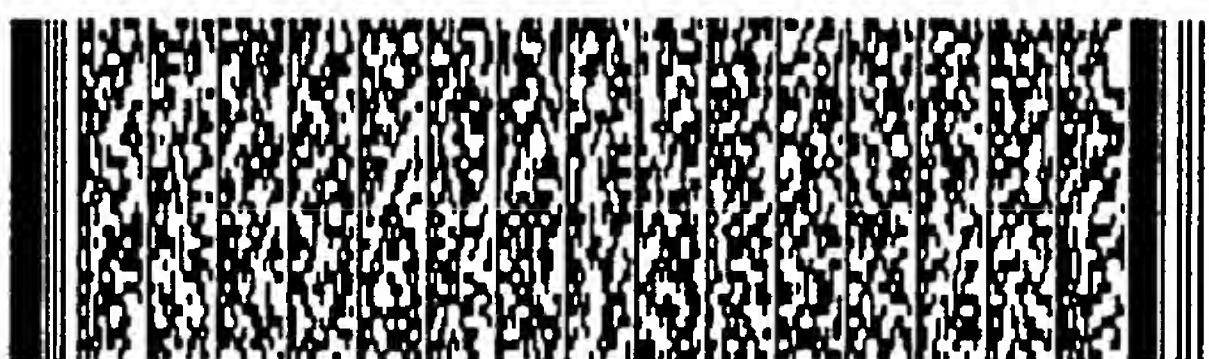


#### 五、發明說明 (9)

均與第一實施例中所揭露的相同，故在此不多加贅述。

由於本發明本發明第二實施例之特點 (feature) 係在於透明導電層 204 係為一階梯 (step) 結構，並且透明導電層 204 之上表面 212 之邊緣具有一約略等於 90 度之傾角  $\theta_2$ 。同時，透明導電層 204 之厚度係小於有機薄膜 214 之厚度，通常透明導電層 204 之厚度係約略大於 400 埃 (Å)，而有機薄膜 214 之厚度係約略大於 1000 埃 (Å)。在此兩個前提之下，即使有機薄膜 214 具有階梯覆蓋能力較差的特性，也可得以完全鍍附於透明導電層 204 的側面，並能完整包覆透明導電層 204，以有效避免透明導電層 204 邊緣之有機薄膜 214 過薄或是落差過大，以及透明導電層 204 與有機薄膜 214 發生短路的情形，進而防止透明導電層 204 之邊緣處產生電流密度過大、斷裂以及暗點的現象。

值得注意的是，欲形成本發明之具有階梯結構且傾角  $\theta$  約略等於 90 度之透明導電層 204，也是先於基板 202 之上形成一整層的透明導電薄膜 (未顯示)，且必需於形成透明導電薄膜 (未顯示) 時調整各種參數，並於形成透明導電薄膜 (未顯示) 之後的回火製程時，注意控制回火溫度，以期能形成具有預期 (expected) 結晶特性之透明導電薄膜 (未顯示)，例如形成上、下兩層結晶程度不同之透明導電薄膜，以利後續蝕刻成具有階梯結構的透明導電層 204。此外，本發明亦可以利用一選擇性光罩來曝

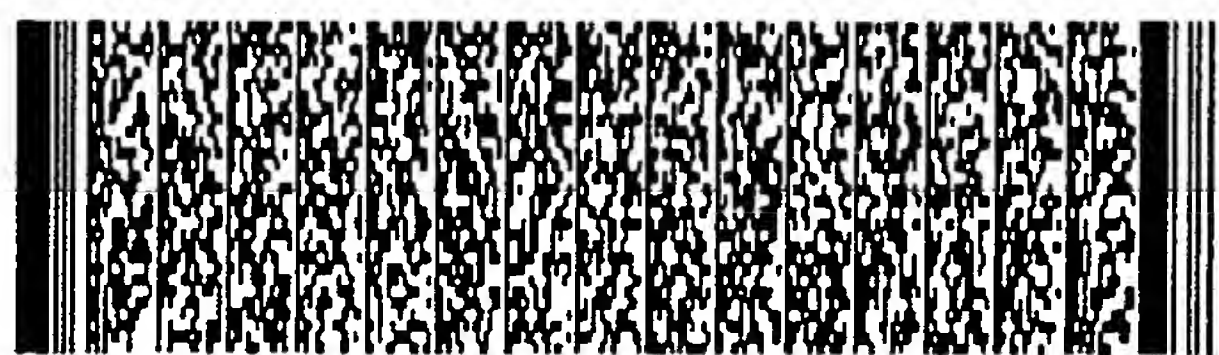
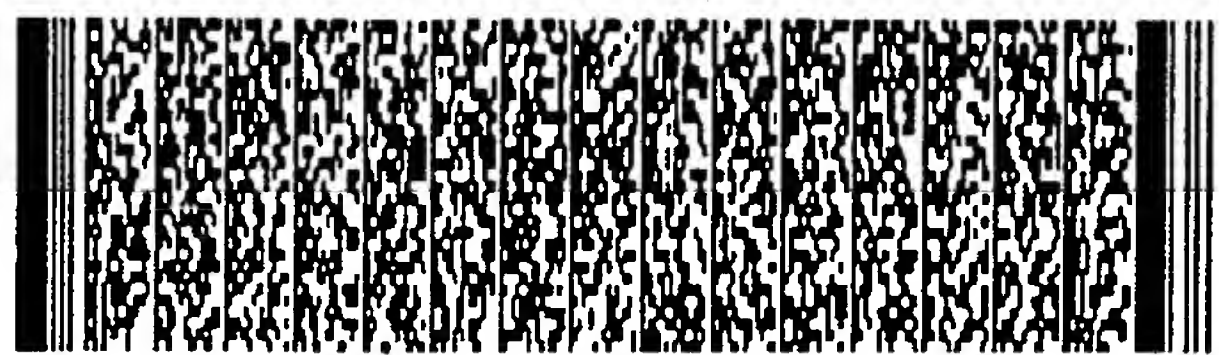


## 五、發明說明 (10)

光、顯影，亦即於透明導電薄膜（未顯示）之上形成選擇性的罩幕（selective mask）來進行蝕刻製程，或是再搭配以濕蝕刻製程與乾蝕刻製程的交互運用，來形成具有階梯結構的透明導電層 204。

由於本發明之有機發光二極體結構中之透明導電層具有特殊之厚度，故可克服等實際生產時，將可以製作出具有優良電性 (electrical performance)、優良高信賴度 (high reliability) 表現以及壽命長 (long lifetime) 之產品。

結，具小階層另使用體大緣係的側電。優使極度邊度膜的導象的被二寬之厚薄層明現述地光的的面之機電透的上斷發面表層有導免點有不發表上電使明避暗具在機表上電使明避暗具有上其導即透分及為是之較是明，於充以因使明度或透下附以裂構即發寬構時之鍍，斷結，本的結同提全層、體佳於面梯，前完電大極較由表階角此以導過二現，下一傾在得明度光表術之為的，也透密發度技層係度度，覆流機賴知電層90厚佳包電有信習導電於之不整生之高於明導大膜力完產明的較透明略薄能能處發件相之透約機蓋並緣本元中且一有覆，邊，構並有於梯面之外點，

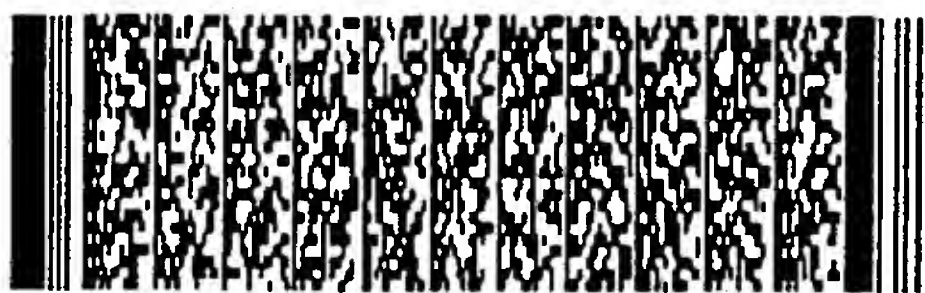




五、發明說明 (11)

的情況之下，也不容易被破壞。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。章節結束



## 圖式簡單說明

### 圖式之簡單說明

圖一為一有機發光二極體結構的示意圖。

圖二至圖四為習知技術中之有機發光二極體結構產生缺陷的剖面示意圖。

圖五為本發明第一實施例之一有機發光二極體結構的剖面示意圖。

圖六為本發明第二實施例之一有機發光二極體結構的剖面示意圖。

### 圖式之符號說明

10、50、100、200	有機發光二極體結構
12	玻璃基板
14、54、104、204	透明導電層
16、56、114、214	有機金屬層
18、64、116、216	金屬層
20、118	電洞傳輸層
22、122	發光層
24、124	電子傳輸層
58	邊緣
62	壤處
102、202	基板
106、206	上表面
108、208	下表面
112、212	上表面

#### 六、申請專利範圍

1. 一種有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED) 結構，該結構包含有：
  - 一透明導電層 (transparent conductive layer) 設置於一基板之一上表面 (top surface)，且該透明導電層之一下表面 (bottom surface) 的寬度 (width) 係大於該透明導電層之一上表面的寬度；
  - 一有機薄膜 (organic thin film) 設置於該基板之上，並覆蓋住 (cover) 該透明導電層；以及
  - 一金屬層 (metal layer) 設置於該有機薄膜之上。
- 2 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該基板係為一玻璃 (glass) 基板、一塑膠 (plastic) 基板或是一金屬 (metal) 基板。
3. 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該透明導電層係包含有一氧化銦錫 (indium tin oxide, ITO) 層或是一氧化銦鋅 (indium zinc oxide, IZO) 層，用來當作該有機發光二極體之陽極 (anode)。
4. 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該透明導電層之該上表面與該透明導電層的邊緣側壁具有一大於 90 度的傾角 (tilt angle)。
5. 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該透明導電層之

#### 六、申請專利範圍

厚度係小於 (smaller than) 該有機薄膜之厚度。

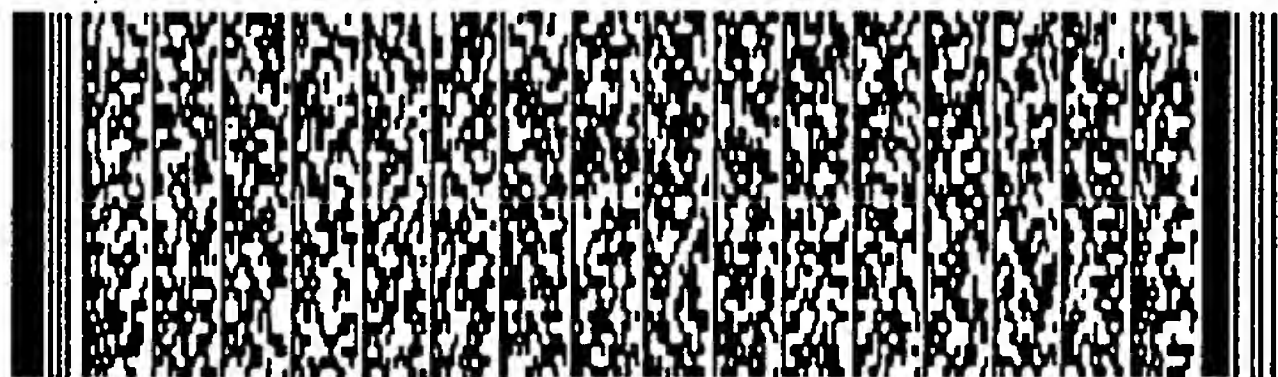
6. 如申請專利範圍第 5 項之結構，其中該透明導電層之厚度係約略大於 400 埃 ( $\text{\AA}$ )。

7. 如申請專利範圍第 5 項之結構，其中該有機薄膜之厚度係約略大於 1000 埃 ( $\text{\AA}$ )。

8. 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該有機薄膜另包含有一電洞傳輸層 (hole transport layer, HTL) 設置於該透明導電層之表面，一發光層 (emitting layer, EL) 設置於該電洞傳輸層之表面，以及一電子傳輸層 (electron transport layer, ETL) 設置於該發光層之表面。

9. 如申請專利範圍第 8 項之結構另包含有一電洞注入層 (hole injection layer, HIL)，設置於該透明導電層與該電洞傳輸層之間，以及一電子注入層 (electron injection layer, EIL)，設置於該電子傳輸層與該金屬層之間。

10. 如申請專利範圍第 1 項之結構，其中該金屬層係包含有一鎂金屬層 (Mg layer)、一鋁金屬層 (Al layer)、一鋰金屬層 (Li layer) 或是一合金層 (Alloy layer)，用來





#### 六、申請專利範圍

當作該有機發光二極體之陰極 (cathode)。

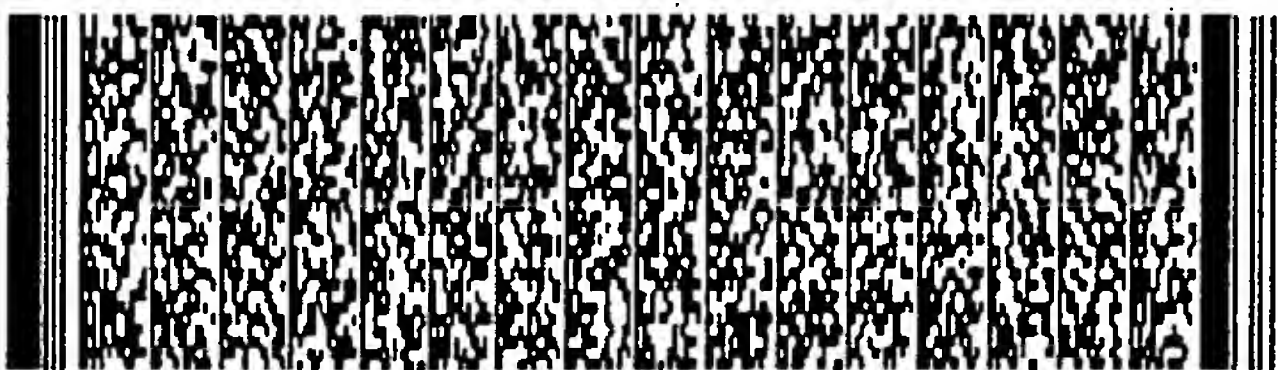
11. 一種有機發光二極體 (OLED) 結構，該結構包含有：  
一具有階梯 (step) 結構之透明導電層設置於一基板之一上表面，且該透明導電層之一下表面之寬度係大於該透明導電層之一上表面之寬度；  
一有機薄膜設置於該基板之上，並覆蓋住該透明導電層；以及  
一金屬層設置於該有機薄膜之上。

12. 如申請專利範圍第 11 項之結構，其中該基板係為一玻璃基板、一塑膠基板或是一金屬基板。

13. 如申請專利範圍第 11 項之結構，其中該透明導電層係包含有一氧化銦錫 (ITO) 層或是一氧化銦鋅 (IZO) 層，用來當作該有機發光二極體之陽極。

14. 如申請專利範圍第 11 項之結構，其中該透明導電層之該上表面與該透明導電層之階梯結構的邊緣側壁均具有一約略等於 90 度的傾角。

15. 如申請專利範圍第 11 項之結構，其中該透明導電層之厚度係小於該有機薄膜之厚度。





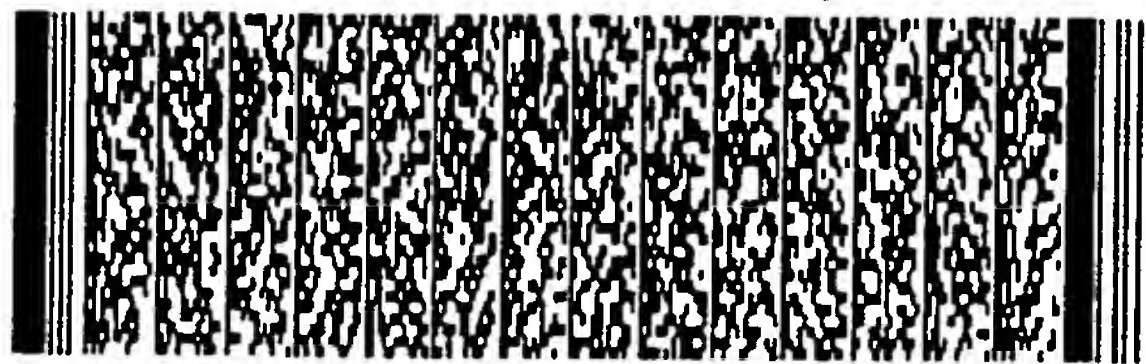
#### 六、申請專利範圍

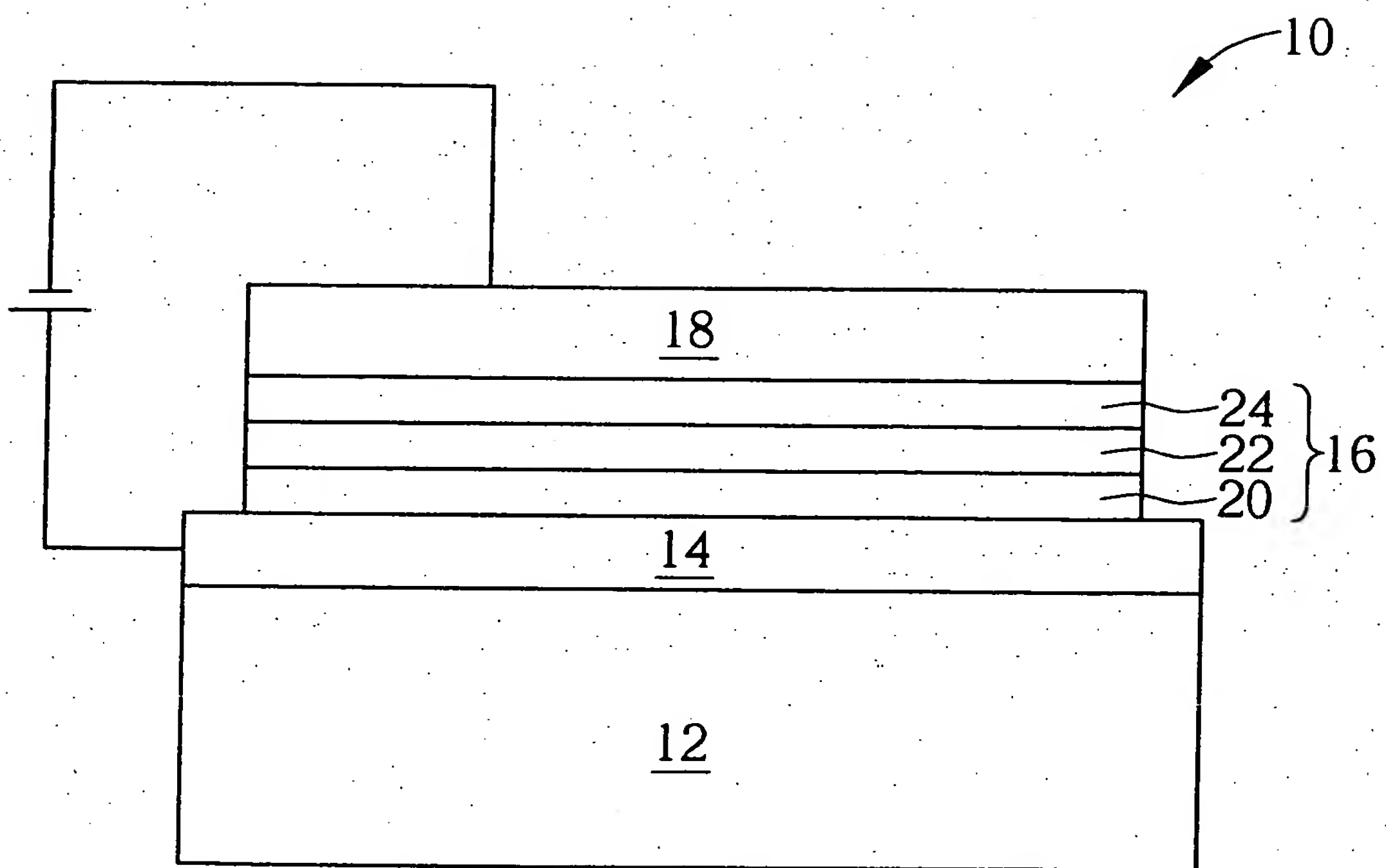
16. 如申請專利範圍第15項之結構，其中該透明導電層之厚度係約略大於400埃( $\text{\AA}$ )，且該有機薄膜之厚度係約略大於1000埃( $\text{\AA}$ )。

17. 如申請專利範圍第11項之結構，其中該有機薄膜另包含有一電洞傳輸層(HTL)設置於該透明導電層之表面，一發光層(EL)設置於該電洞傳輸層之表面，以及一電子傳輸層(ETL)設置於該發光層之表面。

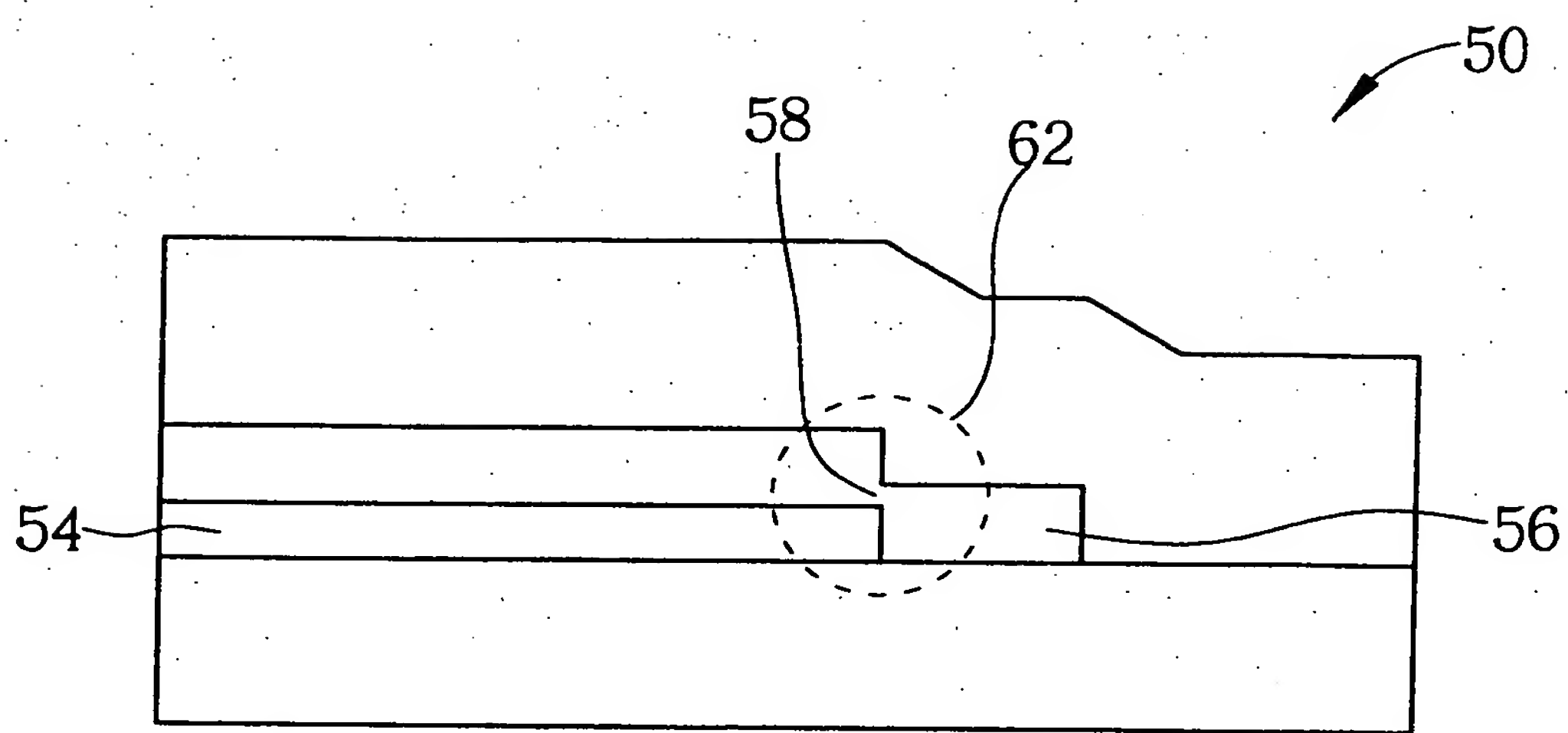
18. 如申請專利範圍第17項之結構另包含有一電洞注入層(HIL)，設置於該透明導電層與該電洞傳輸層之間，以及一電子注入層(EIL)，設置於該電子傳輸層與該金屬層之間。

19. 如申請專利範圍第12項之結構，其中該金屬層係包含有一鎂金屬層、一鋁金屬層、一鋰金屬層或是一合金層，以用來當作該有機發光二極體之陰極。

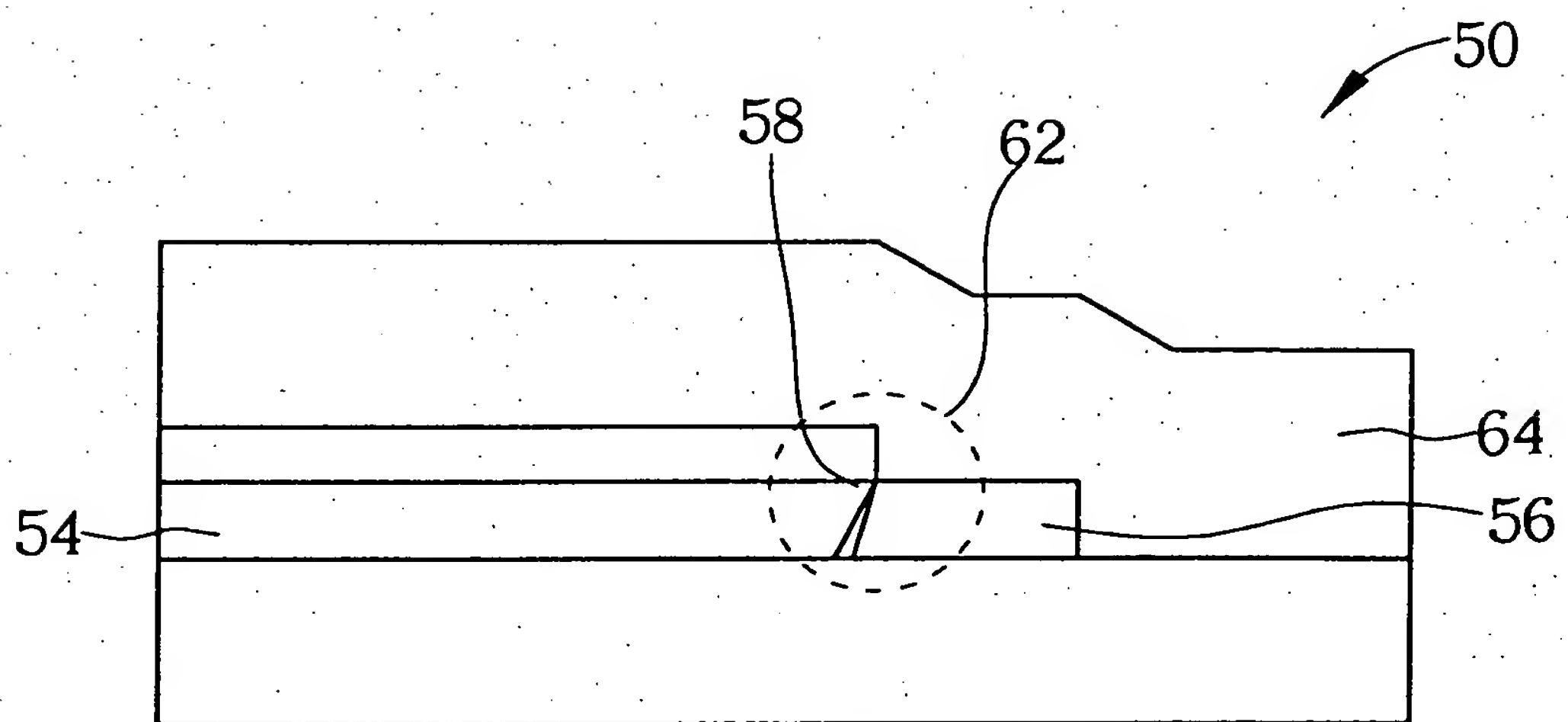




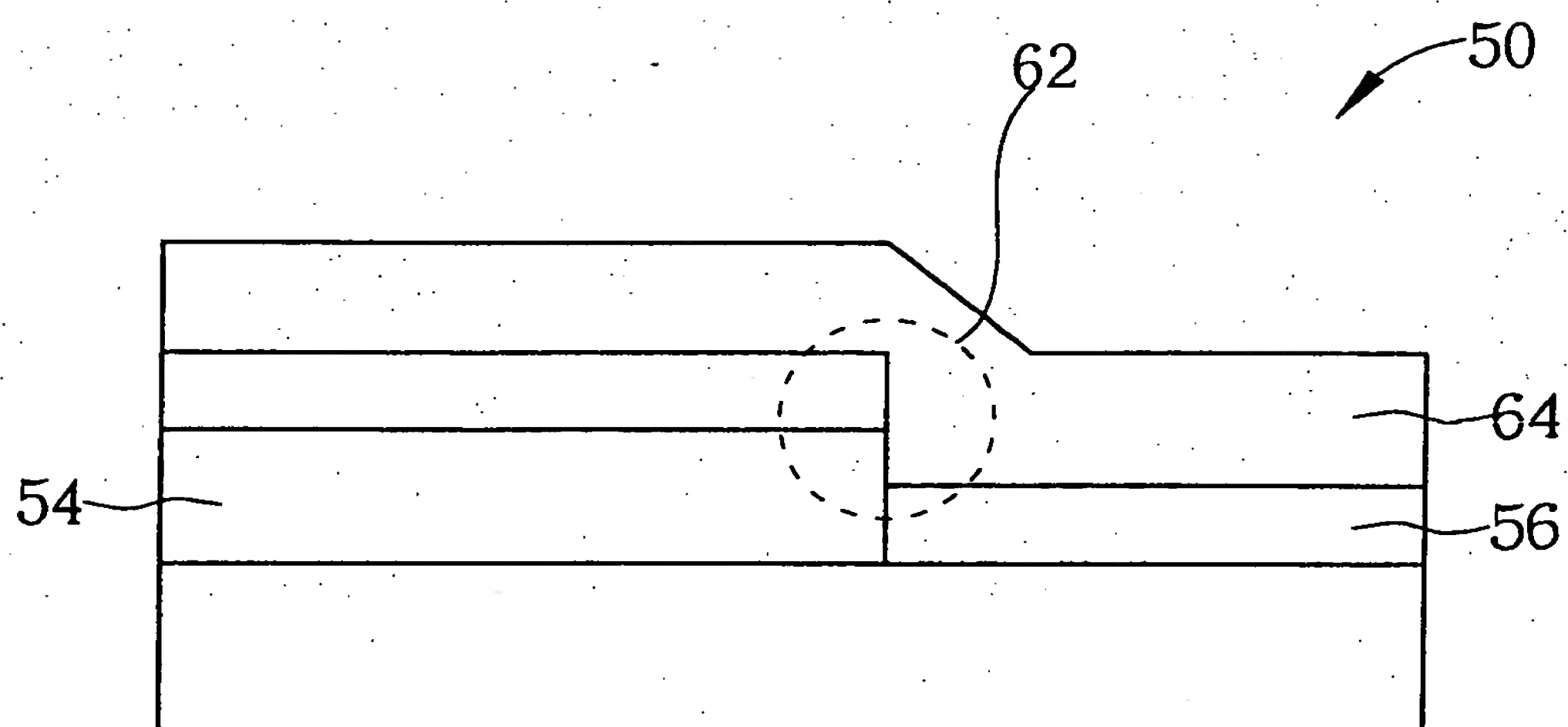
圖一



圖二

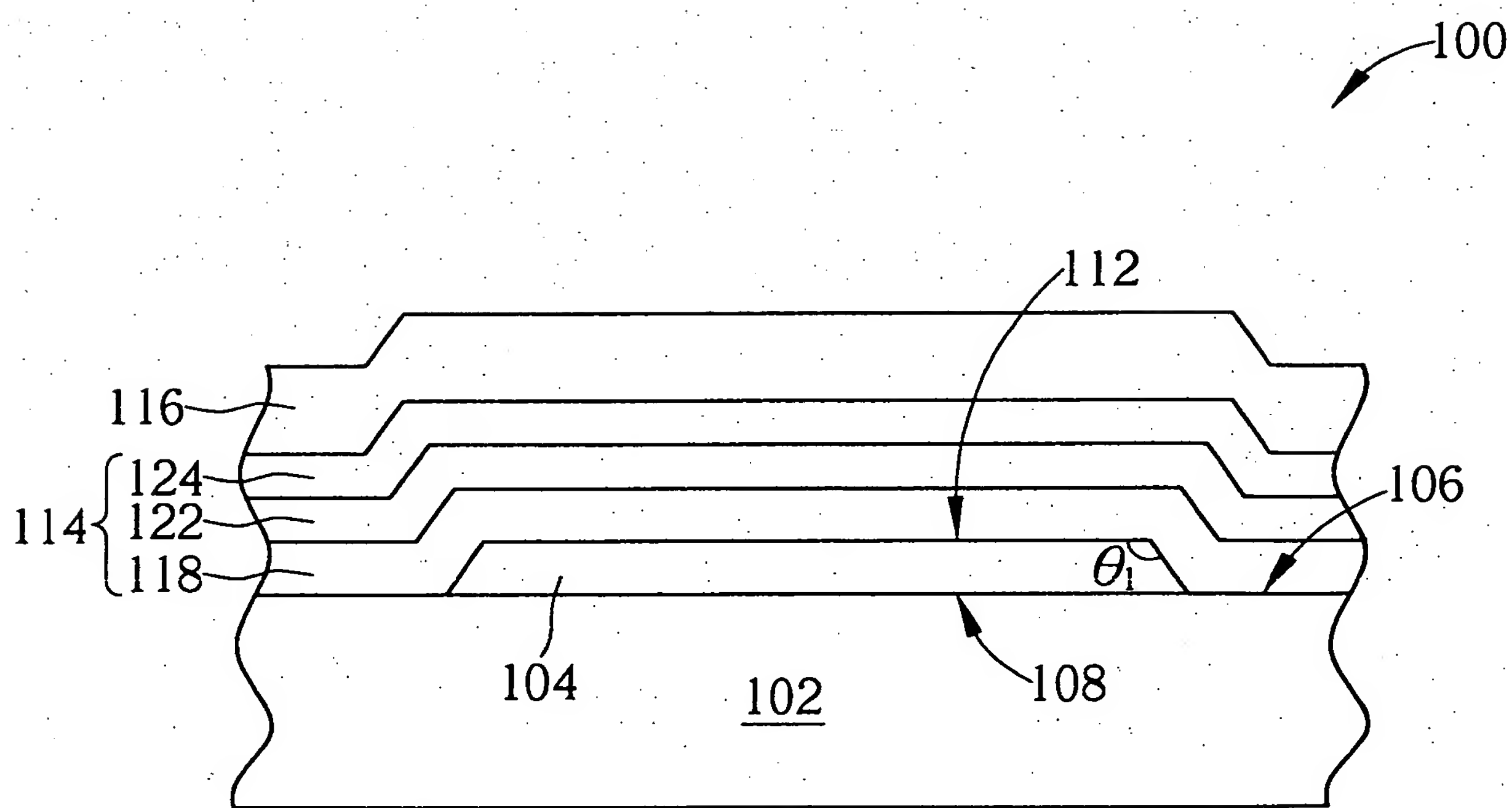


圖三

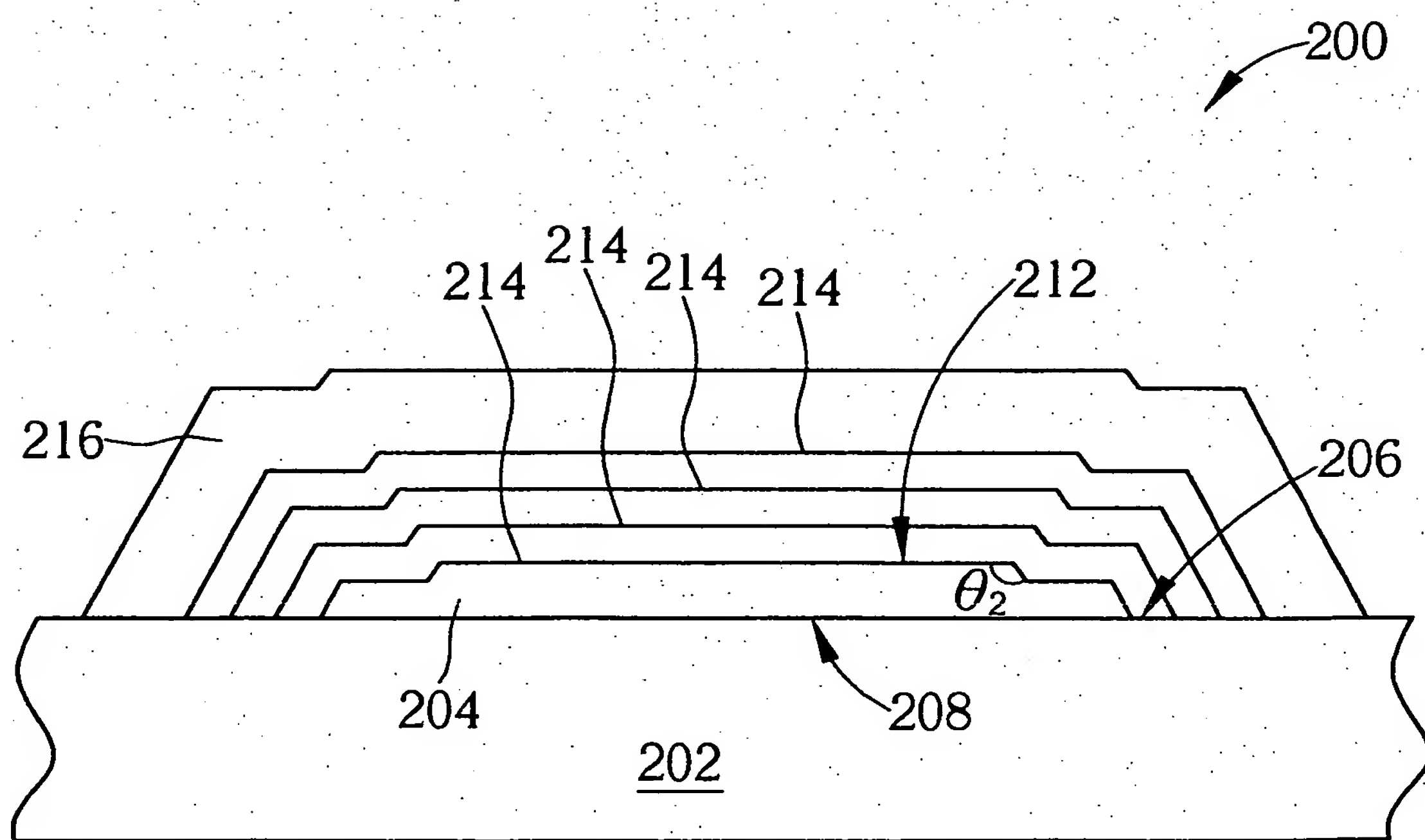


圖四



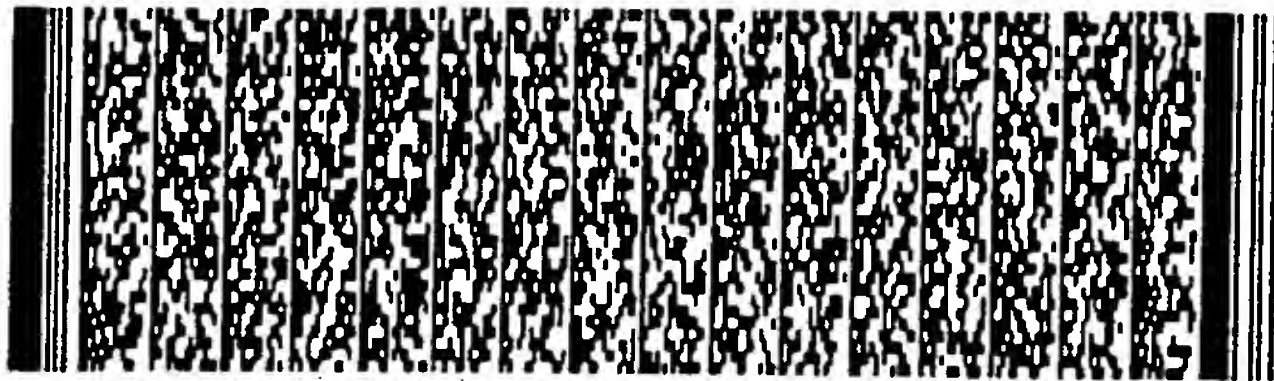


圖五

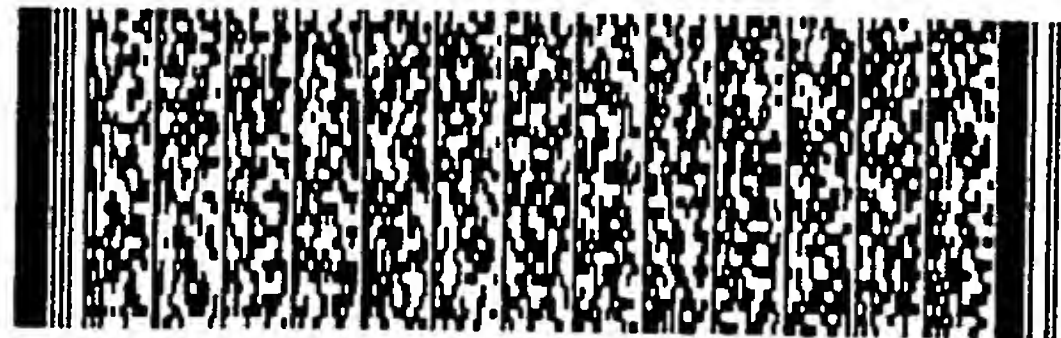


圖六

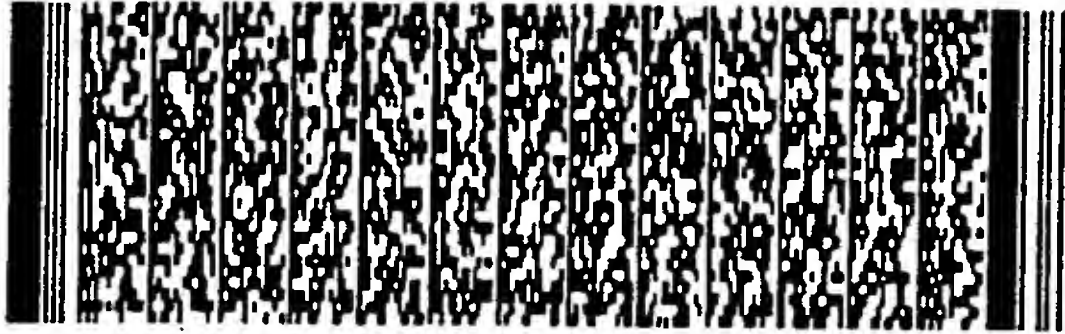
第 1/20 頁



第 2/20 頁



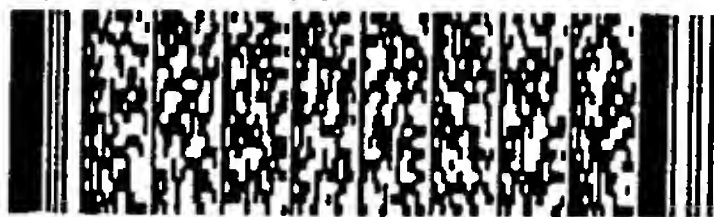
第 2/20 頁



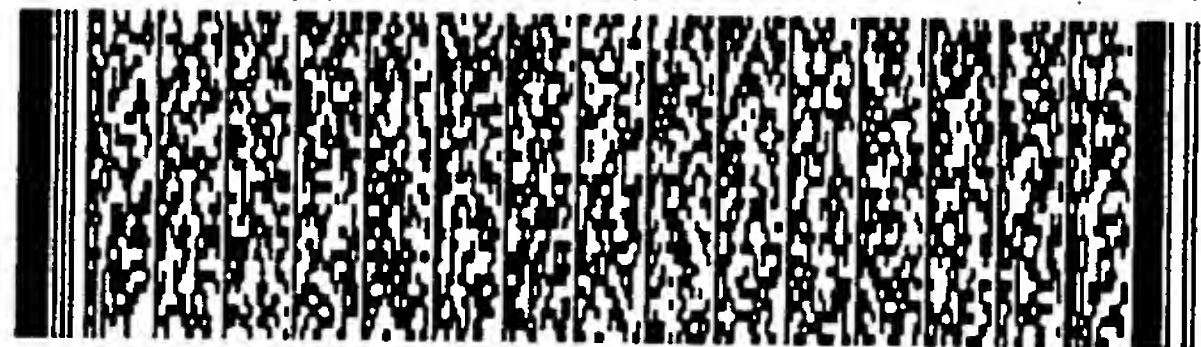
第 3/20 頁



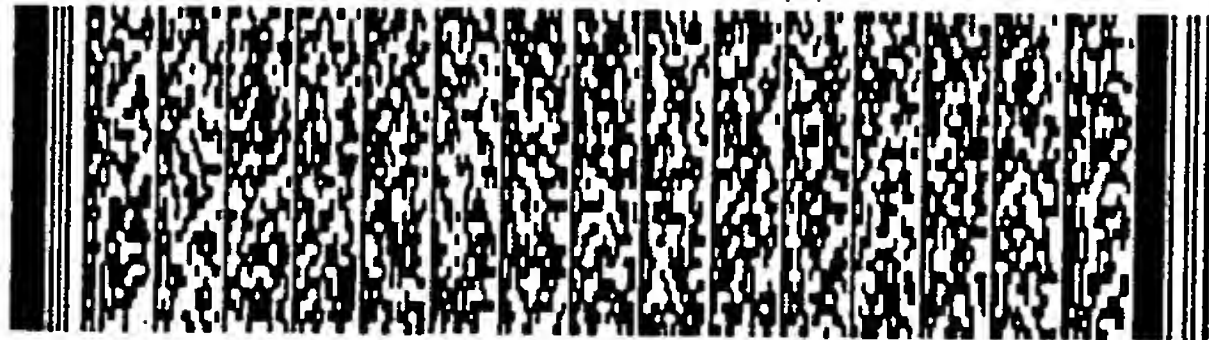
第 4/20 頁



第 5/20 頁



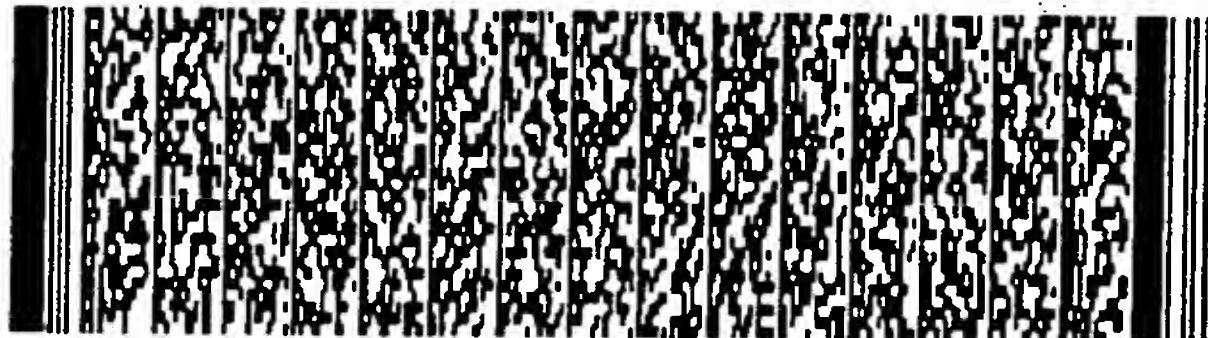
第 5/20 頁



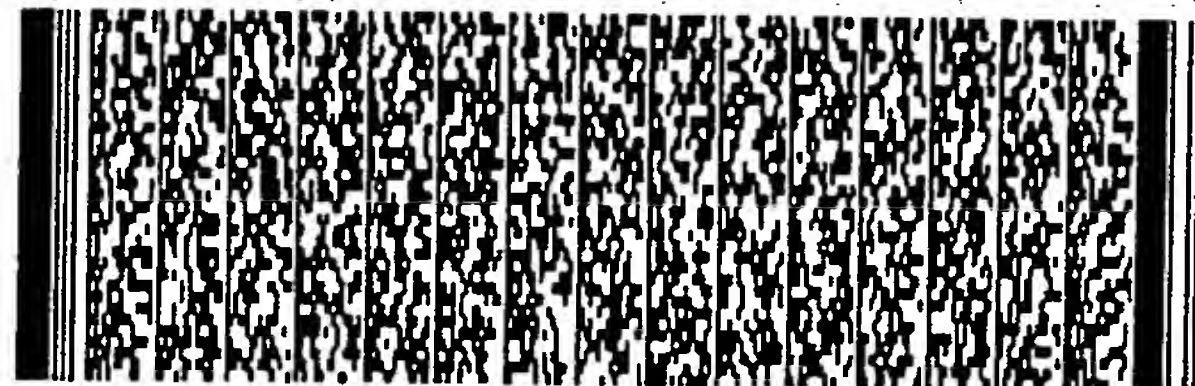
第 6/20 頁



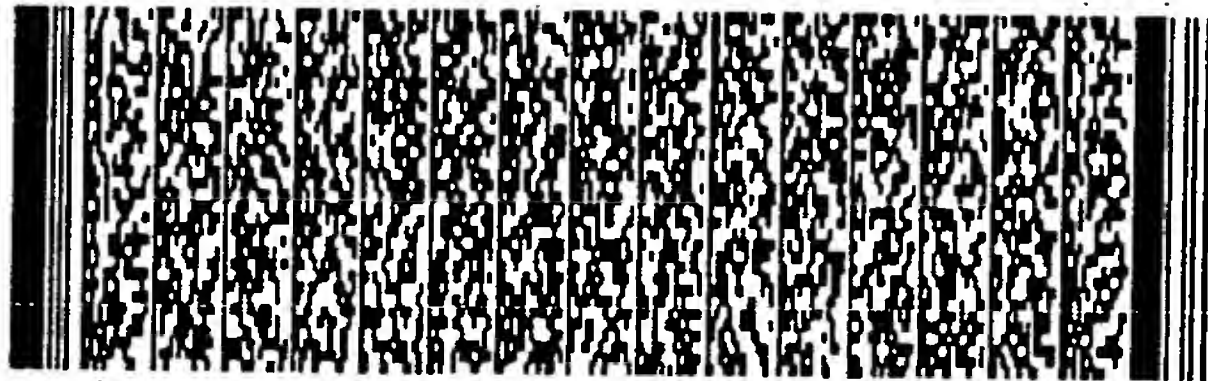
第 6/20 頁



第 7/20 頁



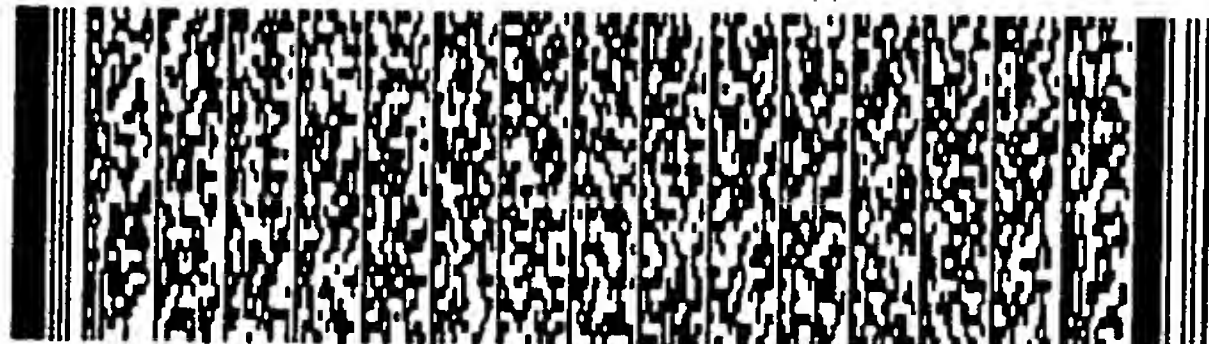
7/20 頁



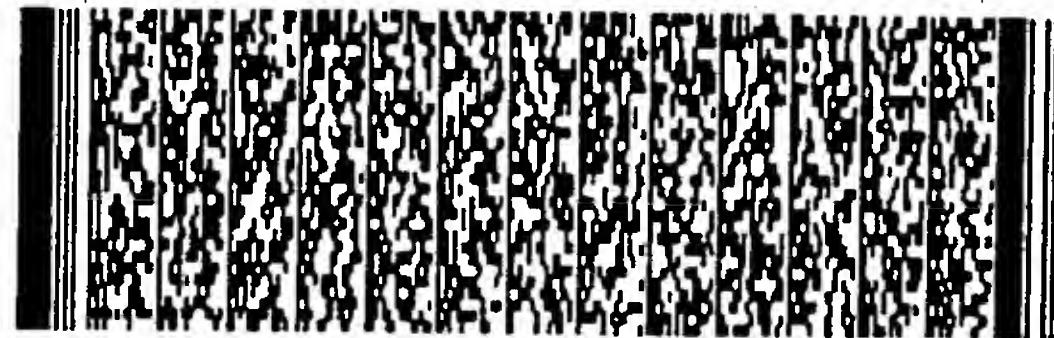
第 8/20 頁



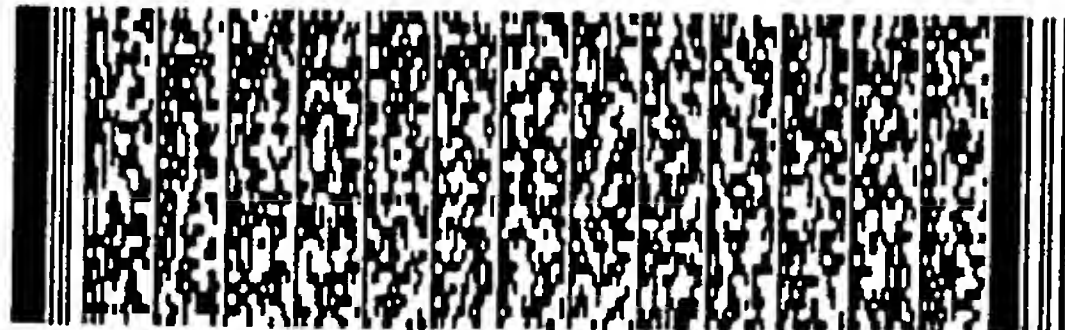
第 8/20 頁



第 9/20 頁



第 9/20 頁

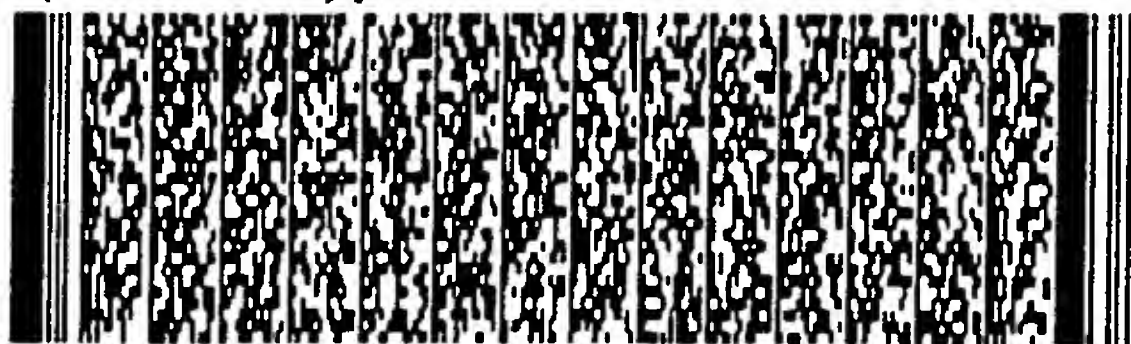


第 10/20 頁

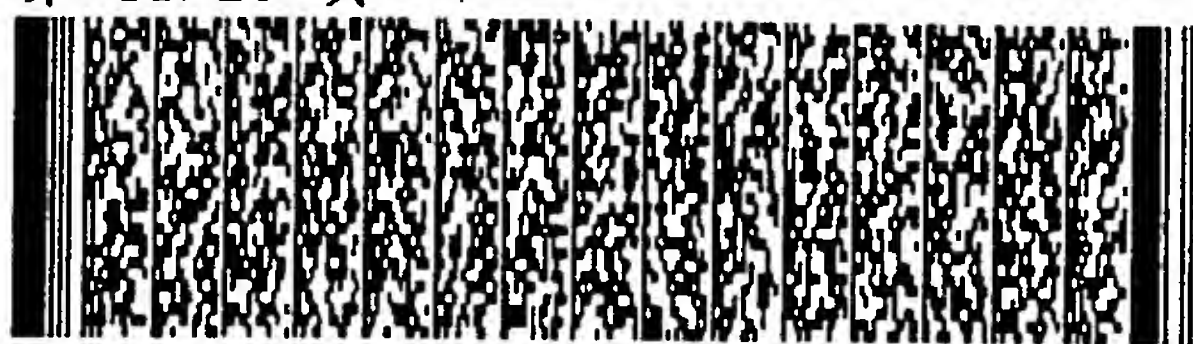




第 10/20 頁



第 11/20 頁



第 11/20 頁



第 12/20 頁



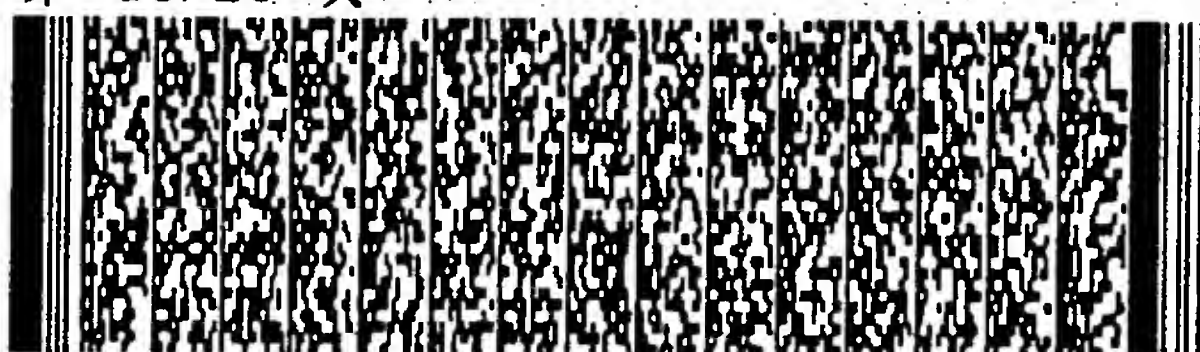
第 12/20 頁



第 13/20 頁



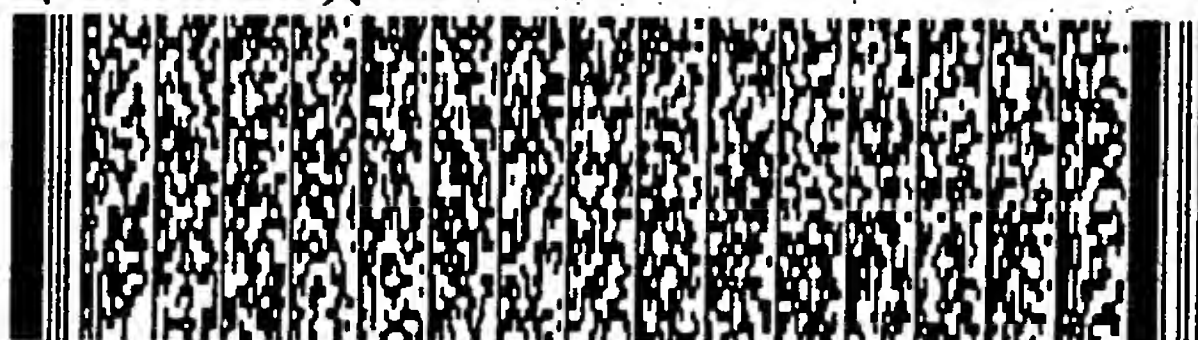
第 13/20 頁



第 14/20 頁



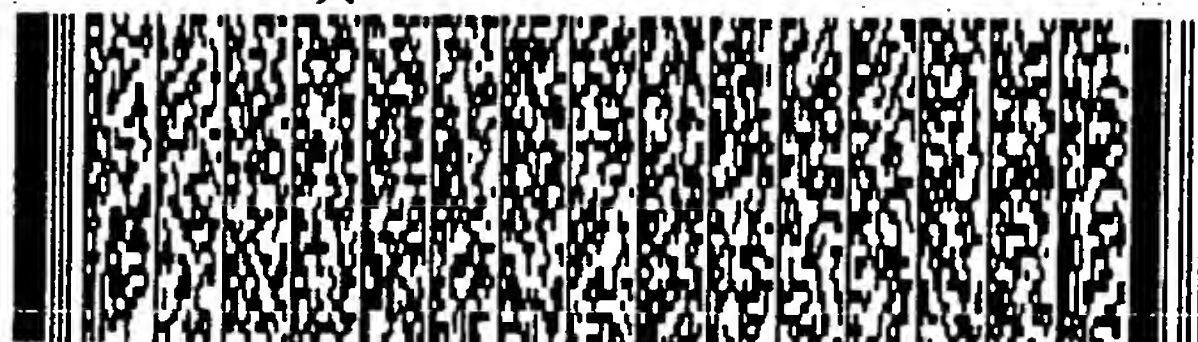
第 14/20 頁



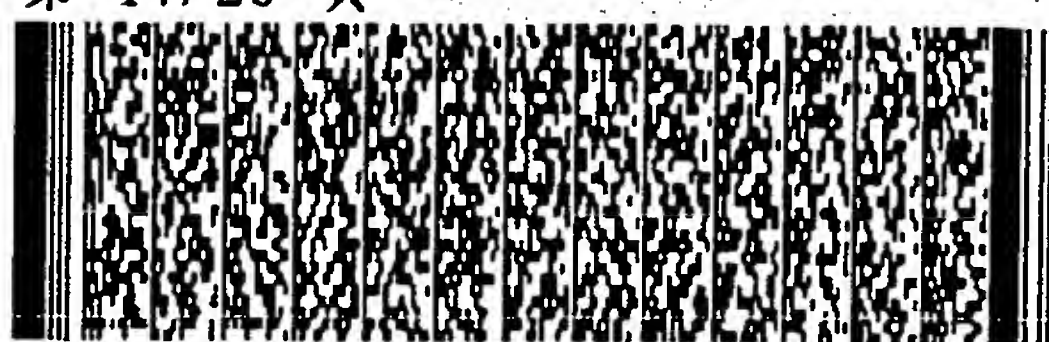
第 15/20 頁



16/20 頁



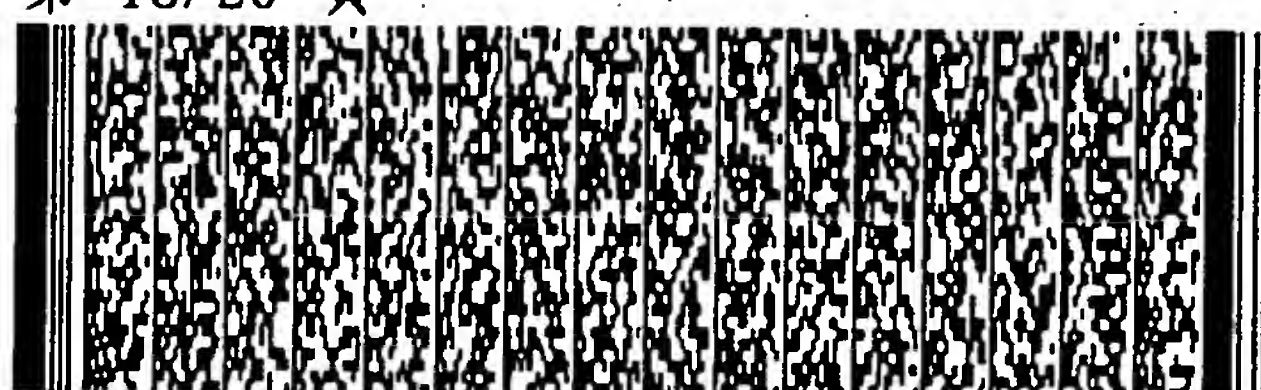
第 17/20 頁



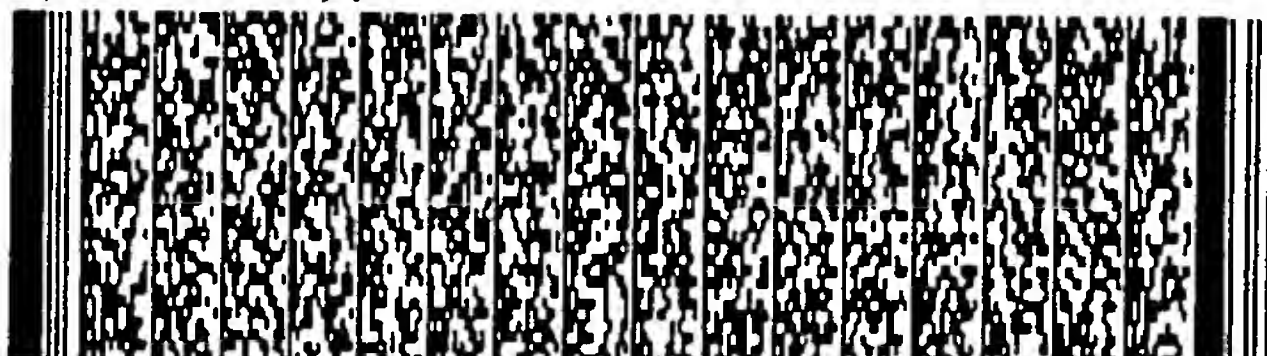
第 17/20 頁



第 18/20 頁



第 19/20 頁



第 20/20 頁





# 中文造字申請單

專利名稱：一種有機發光二極體結構

[illegible]